

METHOD OF MANUFACTURING DUST CORE

Publication number: JP2001196217

Publication date: 2001-07-19

Inventor: SHIMADA KAZUO

Applicant: SANSIN KK

Classification:

- international: **H01F41/02; H01F41/02; (IPC1-7): H01F1/22; H01F41/02**

- european: H01F41/02A4

Application number: JP20000008234 20000117

Priority number(s): JP20000008234 20000117

Report a data error here

Abstract of JP2001196217

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a dust core wherein strength characteristic is superior and iron loss and copper loss can be reduced. **SOLUTION:** In this manufacturing method of a dust core, magnetic powder whose grain diameter is 20-100 μm and inorganic binder whose main component is silica based sol are mixed and heated. A surface of the magnetic powder is covered with a film of silica based sol. The obtained magnetic powder is molded, and the molded object is sintered.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-196217
(P2001-196217A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 F 1/22		H 0 1 F 1/22	5 E 0 4 1
41/02		41/02	G 5 E 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-8234(P2000-8234)

(22) 出願日 平成12年1月17日 (2000.1.17)

(71) 出願人 300010590

株式会社三信

東京都豊島区南大塚1丁目16番5号

(72) 発明者 島田 一男

東京都豊島区南大塚1丁目16番5号 株式
会社三信内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

Fターム(参考) 5E041 BB01 BC01 BD01 HB03 HB11
HB14 NN06 NN18

5E062 CC01 CD01 CD04 CE04 CG02
CG03 CG07

(54) 【発明の名称】 圧粉磁心の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 強度特性が優れ、そして鉄損や銅損も小さく
できる圧粉磁心の製造方法を提供する。

【解決手段】 粒径20~100 μ mの磁性粉と、シリ
カ系ゾルを主体とする無機結合剤を混合したのち加熱し
て、磁性粉の表面をシリカ系ゾルの膜で被覆し、ついで
得られた磁性粉を成形したのちその成形体を焼結する圧
粉磁心の製造方法。

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粒径20～100 μ mの磁性粉と、シリカ系ゾルを主体とする無機結合剤とを混合したのち加熱して前記磁性粉の表面を前記シリカ系ゾルの膜で被覆し、ついで、得られた磁性粉を成形したのち得られた成形体を焼結することを特徴とする圧粉磁心の製造方法。

【請求項2】 前記シリカ系ゾルを主体とする無機結合剤がシラン化合物と重リン酸アルミニウムの重縮合体である請求項1の圧粉磁心の製造方法。

【請求項3】 混合物の加熱温度が80～300℃であり、成形体の焼結温度が700℃以上である請求項1または2の圧粉磁心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧粉磁心の製造方法に関し、更に詳しくは、銅損が小さく、鉄損も小さく、また強度特性が優れている圧粉磁心の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】圧粉磁心は、対象部品が複雑形状であっても高い歩留まりで製造できるので、従来の磁心の主流であったケイ素鋼板を用いた積層型磁心の代替品として広く用いられている。この圧粉磁心は、一般に、鉄粉、セグダスト粉、パーマロイ粉のような軟磁性粉末の表面をシリコン樹脂のようなバインダ成分で被覆し、ついでその粉末を金型に充填したのち圧縮成形して所定形状の成形体にし、その成形体に加熱処理を行ってバインダ成分を硬化して製造されている。

【0003】例えば、特開平9-260126号公報には、バインダ成分としてシリカゾル、シリコン樹脂、および有機チタンから成る絶縁性バインダを用い、この絶縁性バインダで粒子径が75～200 μ mの鉄粉末の表面を被覆し、その後、この鉄粉末を一旦50～250℃の温度で加熱して上記バインダ成分の硬化処理を行い、ついで、鉄粉末を例えばステアリン酸亜鉛のような潤滑剤と一緒に金型に充填したのち所定形状に成形し、最後に、その成形体を550～650℃の温度で焼鈍する圧粉磁心の製造方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記先行技術の場合、バインダ成分としてシリコン樹脂のような熱硬化性樹脂を用い、また成形時にステアリン酸亜鉛のような金属有機化合物を用いているので、その成形体を実施例で例示されているような600℃という高温で焼鈍すると、バインダ成分など有機物の熱分解が起こり、そのときの発生ガスによって焼鈍後の磁心にワレや亀裂などの欠陥が生ずる虞もある。そのため、上記先行技術では、緩徐な加熱条件で、一旦、バインダ成分の硬化処理を行うことが必要とされている。

【0005】また、一般には、微細粒の鉄粉末は流動度

2

に劣るため、金型への高密度充填が困難になる。そのため、微細粒の鉄粉を用いて金型で成形体を成形し、更にそれを焼鈍して圧粉磁心にすると、その圧粉磁心の嵩密度は低くなり、ひいてはその強度はあまり高くないという問題がある。そのため、上記先行技術においては、粒子径が75～200 μ mという粗大な鉄粉末が使用されている。

【0006】しかしながら、粒子径が大きい鉄粉末を用いた場合には、製造される圧粉磁心の形状も大きくならざるを得ない。そのため、上記先行技術では、最近強く要望されはじめている精密で、小型の圧粉磁心の製造には充分に対応できないという問題がある。本発明は、先行技術における上記した問題を解決し、磁気特性はもち論のこと、銅損や鉄損が小さく、高密度・高強度であり、また粒径50 μ m以下の鉄粉を用いても製造することができるので、精密化、小型化の要望にも充分に応えることができる圧粉磁心と、それを先行技術に比べればより短縮化された工程で製造する方法の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、磁性粉と、シリカ系ゾルを主体とする無機結合剤とを混合したのち加熱して前記磁性粉の表面を前記シリカ系ゾルの膜で被覆し、ついで、得られた磁性粉を成形したのちその成形体を焼結することを特徴とする圧粉磁心の製造方法が提供される。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明においては、まず、磁性粉と後述する無機結合剤を混合する。ついで、その混合物を加熱する。磁性粉としては、従来から圧粉磁心の原料として用いられているものであれば何でもよく、例えば、鉄粉、フェライト粉、セグダスト粉、パーマロイ粉、パーメンジュール粉のような軟磁性粉をあげることができる。とくに、鉄粉は、安価であると同時に高透磁率であるという点で好適である。

【0009】この磁性粉の粒度は格別限定されるものではないが、微細な磁性を用いると小型の磁心を製造することができる。しかしながら、あまり微細な磁性粉を用いると、無機結合剤との混合時に凝集して団塊状になってしまったり、また成形時の成形圧を高めなければならなくなるなどの問題が生じてくる。このようなことから、磁性粉の粒度は20～100 μ mに設定することが好ましい。

【0010】つぎに、無機結合剤としては、シリカ系ゾルを主体とするものが用いられる。例えば、エチルシリケートやブチルシリケートのようなシラン化合物と重リン酸アルミニウムの重縮合体がメタノールのような溶剤に分散しているゾルをあげることができる。この混合過程で、上記した無機結合剤が磁性粉の表面を被覆して、電気絶縁性と結着性を備え、かつ潤滑性も備えているゾ

(3)

3

ル膜が形成される。その結果、磁性粉の流動度が向上し、仮に当該磁性粉の粒度が20～100 μ mという細かいものであっても、金型への高密度充填が可能となり、圧粉磁心は高強度になる。

【0011】このときの加熱温度が低すぎると、上記したゾル膜の形成に多くの時間を要して生産性の低下を招き、また加熱温度を高くしすぎると、ゾル膜のゲル化が進んでゾル膜は高硬化化してその結着性が低下しはじめるので、製造した圧粉磁心の強度低下を招くようになる。このようなことから、本発明では加熱温度を80～

300℃に設定することが好ましい。

【0012】磁性粉と無機結合剤との混合割合は、磁性粉100重量部に対し無機結合剤10～50重量部（固形分換算）に設定することが好ましい。無機結合剤の混合割合が10重量部（固形分換算）より少ない場合は、磁性粉を被覆するゾル膜の形成量が少なくなるので、製造した圧粉磁心の強度が充分に高くないとともに、磁性粉間の絶縁性も不十分となって鉄損が大きくなる。また混合割合が50重量部（固形分換算）より多くなると、鉄粉の流動度が劣化して金型への粉末の充填が非常

＊20
—(Si—O)—ネットワークから成る電気絶縁性の酸化膜に転化し、それが

【0016】磁性粉を相互に結合する。このとき、焼結温度は700℃以上に設定することが好ましい。理由は明確ではないが、圧粉磁心の強度特性が向上するだけでなく、磁気特性の向上も認められるからである。

【0017】

【実施例】粒度20～75 μ mの鉄粉100重量部に対し、変性アルミニウムシリケートゾル（溶剤はメタノール、固形分50重量％）30重量部をミキサに投入し、

約1時間混合した。ついで、温度100℃で加熱して約60分間混合したのち濾過して鉄粉を濾取した。

【0018】得られた鉄粉を金型に充填し、成形圧5ton/cm²で圧縮成形を行い、外径130mm、内径100mm

4

＊に困難になる。無機結合剤の混合割合を上記した範囲に設定すると、磁性粉の表面を厚み1 μ m以下のゾル膜で均一に被覆することができ、そのことにより圧粉磁心の鉄損を小さくでき、励磁電流を小さくして銅損を小さくすることができ、同時に強度特性を高めることができる。

【0013】上記した処理の終了後、全体を濾過して表面処理された磁性粉を濾取し、ついで、その磁性粉を、ただちに金型に充填し、そして所定形状に成形する。このとき、従来のような潤滑剤などの添加は不要である。成形法としては、金型を用いた圧縮成形などを適用すればよい。この成形過程で、磁性粉は表面のゾル膜を介して相互に結着し、成形体が得られる。

【0014】そして最後に、上記成形体を焼結する。このときの焼結は大気中または真空中で行えばよい。この焼結過程で、磁性粉を相互に結着していたゾル膜はゲル化過程を経由して

【0015】

【化1】

※m、厚み10mmの成形体にした。ついで、この成形体を、真空中において600℃、700℃、800℃、1000℃の各温度で1時間の焼結を行って圧粉磁心を製造した。得られた圧粉磁心につき、圧環強度、鉄損、磁束密度、最大透磁率を測定した。

【0019】以上の結果を一括して表1に示した。なお、比較のために、粒度150 μ mの鉄粉を用いて、実施例と同様の条件で圧粉磁心を製造し、その特性も調査し、その結果も表1に併記した。

【0020】

【表1】

焼結温度 (℃)	圧粉磁心の特性			
	圧環強度 (kg/mm ²)	鉄損 (kW/m ³)	磁束密度 (mT)	最大透磁率 (μ_{max})
600	2.5	140	550	250
700	5	150	680	300
800	22	160	910	2000
1000	55	168	1100	3000
比較例	30	600	1100	3000

【0021】表1から明らかなように、本発明方法で製造した圧粉磁心は、比較例に比べて強度特性が大幅に向上しており、また鉄損も大幅に小さくなっている。

【0022】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の製造方法によれば、焼結温度を高くすると得られる圧粉磁心の強度特性が大幅に向上する。逆にいえば、低い焼結温度であっても、従来と同等の強度特性を有する圧粉磁心を製造することができ、熱エネルギー的に有利であ

る。

【0023】また、本発明で製造された圧粉磁心は鉄損も小さいので例えばヨークで使用可能な磁束密度を大きく設定でき、更には、焼結温度を高めて最大透磁率を大きくすることにより励磁電流を小さくすることができ、その結果、コイル電流を小さくして銅損を低減することが可能である。また、本発明の場合、上記した磁気特性と相俟って、用いる磁性粉が20～100 μ m以下と微細であっても圧粉磁心の製造が可能であるため、製品の

(4)

5

精密化、小型化が可能になる。

【0024】これらの効果は、いずれも、バインダとして従来のように熱硬化性樹脂などの有機物を用いること

6

なく、シリカ系ゾルを主体とする無機結合剤を用い、そのゾル膜で磁性粉の表面を被覆したことによって得られるものである。